

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-220832

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

B29C 51/42
B29C 51/08
// B29K 67:00
B29L 22:00

(21)Application number : 04-023889

(71)Applicant : SEKISUI PLASTICS CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.1992

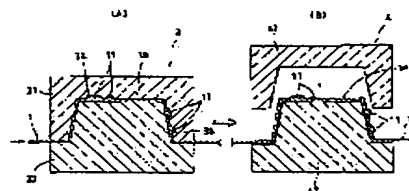
(72)Inventor : OGAWA HISAO
GOSHOO KOJI

(54) METHOD FOR MOLDING CRYSTALLINE POLYETHYLENE TEREPHTHALATE SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To prepare a molded item of a polyethylene terephthalate (PET) sheet which has so-called shape memory characteristics wherein the shape is returned to the heat-molded and crystallized molded shape by heating at a certain temp. and the shape of which can be changed after heating from the shape before heating.

CONSTITUTION: In a method for molding a crystalline polyethylene terephthalate sheet wherein after a foamed or an unfoamed crystalline polyethylene terephthalate sheet 1 is softened by preheating, molding is performed in a heating mold 3 and at the same time, crystallization is performed to a specified degree of crystallization and thereafter, cooling and molding are performed in a cooling mold 4, the heating mold 3 and the cooling mold 4 have respectively a different mold face shape and a shape being different from the molded shape molded by the heating mold 3 is molded by the cooling mold 4. The preheating is performed in such a way that the degree of crystallinity does not exceed 18% and the crystallization is performed to the degree of crystallinity of 20-25% by molding in the heating mold 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2670593

[Date of registration] 11.07.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-220832

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 51/42		7421-4F		
51/08		7421-4F		
// B 2 9 K 67:00				
B 2 9 L 22:00		4F		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

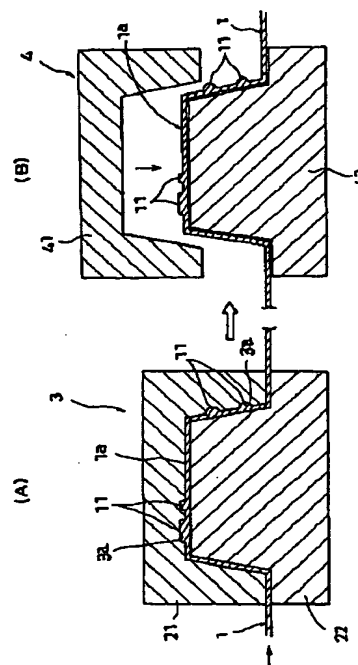
(21)出願番号	特願平4-23889	(71)出願人	000002440 積水化成成品工業株式会社 奈良県奈良市南京終町1丁目25番地
(22)出願日	平成4年(1992)2月10日	(72)発明者	小川 久雄 茨城県古河市緑町1-1
		(72)発明者	五所尾 幸司 茨城県猿島郡総和町関戸1762-2
		(74)代理人	弁理士 葛田 瑋子 (外1名)

(54)【発明の名称】 結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法

(57)【要約】

【目的】 ある温度に加熱することにより加熱成形され結晶化された成形形状に戻る所謂形状記憶の特性を持ち、加熱前と加熱後とで形状を変化させることができるPETシートの成形品を製造する。

【構成】 発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシート1を予備加熱し軟化させた後、加熱金型3により成形すると同時に所定の結晶化度まで結晶化させ、その後、冷却型4により冷却し成形する結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法で、加熱金型3と冷却型4とを異なった型面形状にしておいて、冷却型4によって加熱金型3による成形形状とは異なった形状に成形する。予備加熱は結晶化度が18%を越えないように加熱し、加熱金型3による成形で結晶化度20~25%に結晶化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシートを予備加熱し軟化させた後、加熱金型により成形すると同時に所定の結晶化度まで結晶化させ、その後、冷却型により冷却し成形する結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法であって、加熱金型と冷却型とが異なった型面形状をなし、冷却型によって加熱金型による成形形状とは異なった形状に成形することを特徴とする結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法。

【請求項2】 発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシートを、結晶化度18%を超えないように予備加熱し、加熱金型による成形で結晶化度20～25%に結晶化させる請求項1に記載の結晶性ポリエチレンテレフタレートの成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法に関し、より詳細にはポリエチレンテレフタレートシートを結晶化によって耐熱性を付加させて容器等の所定形状に成形するための成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】結晶性ポリエチレンテレフタレートシート（以下、ポリエチレンテレフタレートをPETとする）の熱成形方法は既に知られており、一般には加熱金型と冷却型とによる2段階成形方法である。その成形方法の概略を説明すると次のとおりである。

【0003】図1に示すように、まず、素材シートを予備加熱し軟化させた後、結晶化を促進させる温度以上に加熱した加熱金型により所定形状に成形するとともに結晶化させ、その後に冷却型により冷却する。前記の予備加熱には、非接触のオープン加熱方式または加熱板に挟んで加熱する熱板加熱方式が多く利用されている。

【0004】ところで、結晶性発泡PETシートおよび結晶性非発泡PETシートは、共に結晶化度（%）が耐熱温度に影響することは知られており、前記の成形においては金型温度と接圧時間により結晶化度が変化する。

【0005】現在、結晶性非発泡PETシートの場合には、約160℃で約4秒間、また結晶性発泡PETシートの場合には、180℃で約8秒間加熱して結晶化させることが行なわれており、これにより結晶化度20%～25%に結晶化させて耐熱性を向上させることとしている。

【0006】そして、加熱成形され結晶化したPETシートは、後続の工程で冷却することによりその成形形状を保つことが必要になる。すなわち、自然冷却も可能ではあるが、冷却されるまでに変形を起すことがあること、また成形サイクルに時間がかかる等の問題があること

とから、加熱金型と同じ型面形状の冷却型を使用し、約30℃～40℃以下の温度で冷却し成形することにより、加熱金型による成形形状をそのまま保つのが普通であり、前記の冷却型による成形形状を加熱金型による成形形状とは異なった形状にすることは全く考えられていない。

【0007】そこで、本発明者が着目したのは、加熱成形し結晶化させたPETシートが未だ冷却されない間に、加熱金型とは異なった形状の冷却型で成形すると、成形品としてどのような特性を持つかということである。

【0008】すなわち、これについて種々検討の結果、加熱成形し結晶化させたPETシートの成形品を、該シートが未だ冷却されない間に加熱金型とは別の型面形状の冷却型で冷却しつつ成形した場合、加熱金型による成形形状とは異なった成形品が得られるが、この成形品を再加熱すると、徐々に結晶化された形状に戻る、所謂形状記憶成形品になることを知見するに至ったものである。

【0009】本発明は、この知見に基いてなしたもので、前記の特殊な性質を持った成形品を得る製造方法を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する本発明は、発泡もしくは非発泡の結晶性PETシートを予備加熱し軟化させた後、加熱金型により成形すると同時に所定の結晶化度まで結晶化させ、その後、冷却型により冷却し成形する結晶性PETシートの成形方法であって、加熱金型と冷却型とが異なった型面形状をなし、冷却型によって加熱金型による成形形状とは異なった形状に成形することを特徴とする。

【0011】前記の加熱金型と冷却型の型面形状は、通常、基本形状は略同一にして部分的に異なった形状とする。

【0012】前記の成形方法において、予備加熱は、オープン加熱あるいは熱板による直接加熱のいずれでもよいが、結晶化度が18%を超えないように加熱し、また加熱金型による成形は、従来と同様に加熱金型を結晶化を急速に促進させることができる温度に加熱しておいて、結晶化度が20～25%の範囲になるように加熱成形する。

【0013】

【作用】本発明の成形方法においては、冷却型が加熱金型とは異なった型面形状、例えば基本形状は略同一で部分的に異なった型面形状をなしており、この冷却型によって加熱金型による成形形状とは異なった形状に成形するものであり、これにより加熱金型による結晶化された成形形状とは異なった形状の成形品が得られる。しかもこの成形品は、これを再加熱することにより、加熱前の形状とは異なって加熱金型による結晶化された成形形状

に戻るように変形する。

【0014】例えば、加熱金型による加熱成形により、成形品の底面や側面に凹凸を有する形状に成形し、その後の冷却成形において前記の凹凸を潰した形状に成形してあると、この成形品は、通常状態では前記の凹凸が潰された形に保持されるとともに、これを例えば90～100℃程度に加熱すると、前記の凹凸が明瞭に浮び上ることになる。

【0015】

【実施例】次に本発明の1実施例をその使用装置とともに図面に基いて説明する。

【0016】図1は、本発明の成形方法の実施における工程説明図であり、素材シートである結晶性のPETシート(1)を予備加熱する予熱装置(2)と、この予熱装置(2)で予備加熱されたPETシート(1)を成形する加熱金型(3)と、加熱金型(3)で成形されたPETシート(1)を冷却する冷却型(4)とが、シートの搬送方向に沿って等間隔で配置されており、巻反から供給されるPETシート(1)を適当な搬送手段により成形サイクルに合せて間欠送行させながら、前記予熱装置(2)、加熱金型(3)および冷却型(4)による各工程において、PETシート(1)に対し順次予備加熱、加熱成形と結晶化、および冷却成形を行なうようになっている。

【0017】予熱装置(2)は、PETシート(1)の上下に対向して配置された一対の熱板(21)(22)よりなり、この両熱板(21)(22)は、後述する加熱金型(3)により1回の成形がなされる面積全体をカバーして加熱できる大きさに形成されている。

【0018】加熱金型(3)は、PETシート(1)の上下に対向して配置された雌雄一対の金型(31)(32)よりなり、予備加熱されたPETシート(1)を所定の容器形状に加熱成形できるようになっている。

【0019】冷却型(4)は、加熱金型と同様にPETシート(1)の上下に対向して配置された雌雄一対の型(41)(42)よりなり、成形されたPETシート(1)を冷却成形するものである。

【0020】前記の加熱金型(3)と冷却型(4)の型面形状は、基本形状は略同一であるが、部分的には異なった形状をなしている。例えば、加熱金型(3)が型面の所要箇所に凹凸模様あるいは文字やマーク等の凸状表示を形成する凹部(3a)を有する形状をなし、他方、冷却型(4)の型面が、前記凹部(3a)との対応位置に凹凸模様や凸状表示を形成するための凹部を有さない形状とされる。

【0021】そして、上記の工程による結晶性発泡PETシートの成形は、概略下記のように行なわれる。

【0022】素材シートが発泡PETシートの場合、厚み1～5mm、発泡倍率2～15倍の結晶性発泡PETシートが好適に用いられる。すなわち、発泡PETシ

ト(1)の厚みが1mm未満になると、2次発泡の程度にもよるが、十分な厚みを持った成形品を得ることができないおそれがあり、また5mmを越えると発泡PETシート(1)の持つ断熱性により内部まで十分に加熱することができないおそれがある。

【0023】前記の発泡PETシート(1)は、先ず予熱装置(2)による予備加熱工程に搬送し供給する。この予備加熱工程では、上下一対の熱板(21)(22)を発泡PETシート(1)の両面に押し当てて、結晶化度が18%を越えないように予備加熱を行なう。

【0024】すなわち、PETシート(1)の熱変形温度は76℃であり、また加熱温度が約150℃を越えると、結晶化が急速に促進されるという性質を有しているため、前記熱板(21)(22)の加熱温度は前記の結晶化を急速に促進させる温度より低い130～150℃、好ましくは140℃程度とする。またこの予備加熱の時間は、シートの厚みや発泡倍率によって結晶化度が18%を越えないように成形サイクルに合せて設定される。

【0025】この予備加熱の後、発泡PETシート(1)の予備加熱された部分を、次の加熱金型(3)による成形工程に搬送して、図2(A)のように結晶化を急速に促進させることができる温度以上に加熱した上下一対の金型(31)(32)を閉じることにより、所定の形状に加熱し成形するとともに、成形された発泡PETシート(1)の結晶化を促進させて、結晶化度20～25%に結晶化させる。

【0026】この加熱金型(3)の加熱温度と成形時間は、素材シートの厚み等によっても異なるが、発泡PETシートの場合は、170～190℃、好ましくは180℃で約8分間である。すなわち、型閉じから型開き、およびシート搬送までの1成形サイクル約8分である。なお、結晶性非発泡PETシートの場合は、155～165℃、好ましくは160℃で約4分間、すなわち1成形サイクル約4分間位が好適である。

【0027】しかし、この加熱金型(3)の型面の所要箇所、例えば成形品である容器の底部あるいは側壁に相当する部分に、凹凸模様あるいは文字やマーク等を凸状表示を形成するための凹部(3a)が形成されている場合、発泡PETシート(1)の成形された部分(1a)には前記凹部(3a)に対応した凹凸模様あるいは凸状表示(11)が形成されることになる。

【0028】次に、加熱成形され結晶化された発泡PETシート(1)の成形部分(1a)を冷却型(4)による冷却工程に搬送し、前記成形部分(1a)を冷却型(4)の上下一対の型(41)(42)により冷却しつつ成形する。この冷却型(4)は約30℃～40℃もしくはそれ以下の温度にしておいて冷却し成形する。

【0029】この際、冷却型(4)の型面が、容器としての基本形状は加熱金型(3)と略同一で、前記凹部

(3a)との対応位置に凹凸模様や凸状表示(11)を形成するための凹部を有さない形状をなしていると、図2(B)のごとく加熱金型(3)により成形された部分(1a)が冷却型(4)の両型(41)(42)間に不都合なく嵌め合されるとともに、加熱金型(3)による成形形状とは異なり、凹部(3a)により成形された凹凸模様や凸状表示(11)が押し潰された形に成形されることになる。

【0030】この後、次のトリミングの工程に送り、不要部分を取り除けば目的とする成形品(10)が得られる。

【0031】こうして得られた成形品(10)は、加熱金型(3)の凹部(3a)により形成された凹凸模様や凸状表示(11)が冷却型(4)により押し潰された状態であるが(図3)、これを例えば90℃以上に加熱すると、加熱成形され結晶化された成形形状に戻るように変化して、図4のように成形品(10)に凹凸模様あるいは文字等の凸状表示(11)が浮き上り、明瞭に現われることになる。

【0032】なお、上記の実施例においては、加熱金型(3)による成形において凹凸模様や凸状表示(11)を有する成形形状にし、冷却型(4)でその凹凸模様や凸状表示(11)を押し潰した形に成形する場合を示したが、これとは逆に、加熱金型(3)による成形段階では、成形品の側壁や底面に凸状表示や凹凸模様を有さない形状に成形しておいて、後の冷却型(4)による冷却成形において、凸状表示や凹凸模様を形成するように成形することもできる。

【0033】この場合、成形品(10)は、図5のように通常状態では凸状表示や凹凸模様(12)がそのまま明瞭に現われているが、これを例えば90℃以上に加熱すると、上記の実施例とは逆に図6のように凸状表示や凹凸模様(12)が消滅する方向に変形することになる。

【0034】ところで、前記のように成形される結晶性PETシート(1)よりなる容器等の成形品(10)は、特にその耐熱性を利用して、例えば電子レンジで内容物をそのまま加熱して食する食品容器として好適に使用される。この容器の側面や底面(特に内面において)凸状表示や凹凸模様による凹凸(12)が存すると、内容物を食する際に邪魔になるが、前記した本発明の方法により、例えば図5のように冷却型で凹凸模様や凸状表示の凹凸(12)が生じるように成形されていると、通常時は凸状表示や凹凸模様が現われて、良好な表示効果や装飾効果を発揮できる一方、これを加熱することによって凸状表示や凹凸模様の凹凸がある程度消滅する方向に変化して凹凸が目立たなくなり、内容物を食し易くなる。

【0035】〈実施例〉厚み1.6mm、結晶化度8%、発泡倍率の5.2倍、密度25g/cm³の発泡P

ETシートを、図1に示す工程において間欠送行させ、まず140℃に加熱された一対の熱板で挟んで6.6秒間予備加熱を行なった。予備加熱後の厚みは2.3mm、結晶化度は13%であった。

【0036】次に、予備加熱された発泡PETシートを、180℃に加熱された加熱金型の一対の金型間(クリアランス2mm)に搬送して所定のトレイ形状に成形するとともに、トレイ底面もしくは側面に文字等の凸状表示を有するように成形した。またこのとき発泡PETシートの結晶化が急速に進行して結晶化度は22%となった。型閉じによるプレス時間は予備加熱時間と同じ6.6秒とし、型閉じから型開き、シート搬送までの1成形サイクルを8秒とした。また成形、結晶化後のシートの厚みは2.6mmであった。

【0037】次に上記形状に成形された発泡PETシートを、前記加熱金型と基本的には同じ形状で、かつ前記の加熱金型における凸状表示に相当する凹部を有さない型面形状をなす30℃の温度の冷却型により、前記の加熱金型と同じ成形サイクルで1サイクル8秒でプレス(6.6秒)冷却して成形し、凸状表示を押し潰した形に成形した。この冷却後、次の工程で所定の長さに切断しトリミングしてトレイ形状の容器を得た。

【0038】この成形品の容器は、加熱金型により成形された文字等の凸状表示が押し潰された状態であった。この容器を90℃に加熱したところ、この凸状表示が浮き上り、加熱金型による成形時の凸状表示に近い状態(50%~80%)まで浮き上り、明瞭なものになった。

【0039】

【発明の効果】上記したように本発明の成形方法によれば、ある温度に加熱することにより加熱成形され結晶化された成形形状に戻る所謂形状記憶の特性を持ち、加熱前と加熱後とで形状を変化させることができるPETシートの成形品、例えば文字等の凸状表示や凹凸模様等の形状を変化させることができる特殊な成形品を得ることができる。

【0040】それゆえ、例えばPETシートの成形容器として、底部や側面に凸状表示や凹凸模様を設けておいて、通常状態は表示効果や装飾効果に優れるとともに、内容物の保護を良好にし得る一方、加熱後は前記凸状表示や凹凸模様を消去できて内容物である食品等を食べ易くした容器、あるいは凸状表示を潰した形に成形しておいて、ある温度に加熱した時にその凸状表示が浮き出るようにして、これにより示温効果を持たせるようにした容器等を容易に提供することができる。

【0041】もちろん、加熱前後で形を変化させることができる点を利用した他の種々の用途の成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の成形方法を実施するための成形工程を

10

20

30

40

50

例示する工程説明図である。

【図2】加熱金型による成形状態(A)と冷却型による成形状態(B)とを拡大して示す断面図である。

【図3】本発明の成形方法により得られた成形品を例示する斜視図である。

【図4】同上の成形品を加熱した後の斜視図である。

【図5】本発明の成形方法により得られた成形品の他の例を示す斜視図である。

【図6】同上の成形品を加熱した後の斜視図である。

【符号の説明】

*10

* (1) PETシート

(1a) 成形部分

(2) 予熱装置

(3) 加熱金型

(3a) 凹部

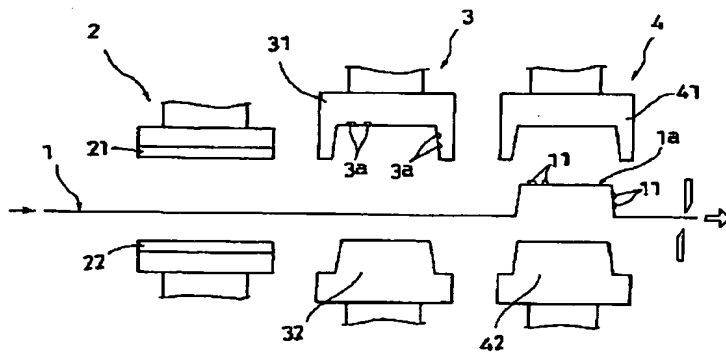
(4) 冷却型

(10) 成形品

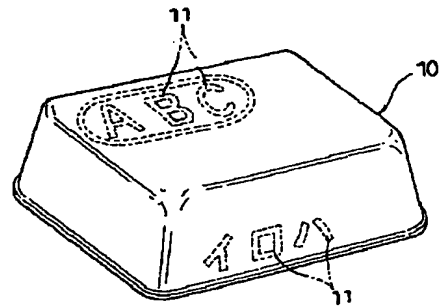
(11) 凸状表示

(12) 凹凸

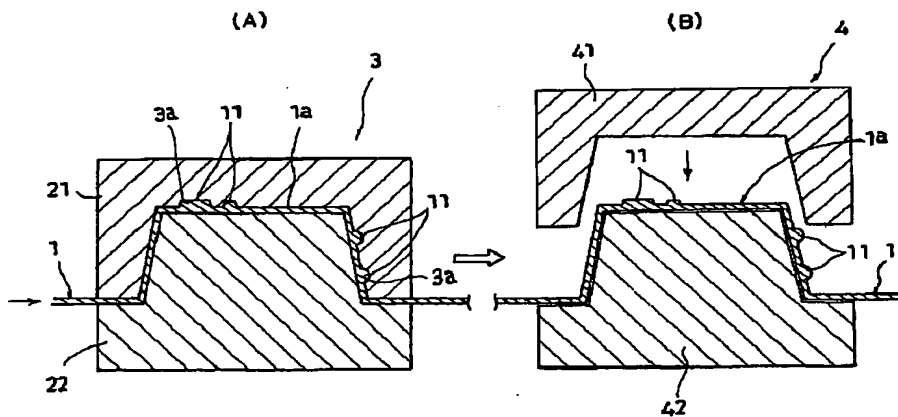
【図1】



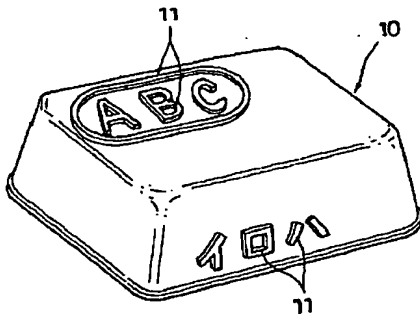
【図3】



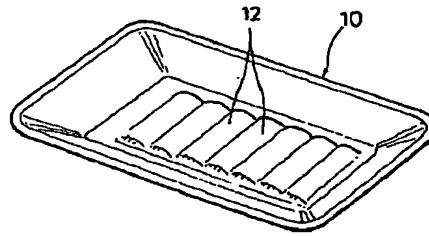
【図2】



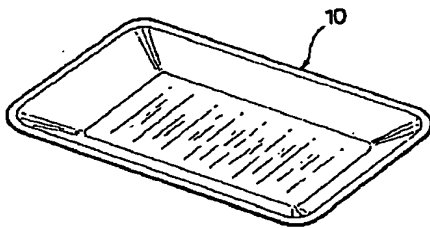
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成4年2月28日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】この加熱金型（3）の加熱温度と成形時間

は、素材シートの厚み等によっても異なるが、発泡PETシートの場合は、170～190℃、好ましくは180℃で約8秒間である。すなわち、型閉じから型開き、およびシート搬送までの1成形サイクル約8秒である。なお、結晶性非発泡PETシートの場合は、155～165℃、好ましくは160℃で約4秒間、すなわち1成形サイクル約4秒間位が好適である。

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-220832

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 9 C 51/42

51/08

// B 2 9 K 67:00

B 2 9 L 22:00

識別記号

庁内整理番号

7421-4F

7421-4F

4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-23889

(22)出願日

平成4年(1992)2月10日

(71)出願人 000002440

積水化成製品工業株式会社

奈良県奈良市南京終町1丁目25番地

(72)発明者 小川 久雄

茨城県古河市緑町1-1

(72)発明者 五所尾 幸司

茨城県猿島郡総和町関戸1762-2

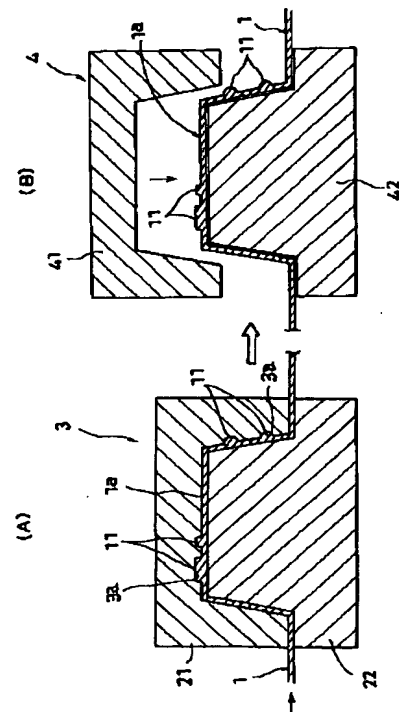
(74)代理人 弁理士 蔦田 瑋子 (外1名)

(54)【発明の名称】 結晶性ポリエチレンテレフタレートシート of 成形方法

(57)【要約】

【目的】 ある温度に加熱することにより加熱成形され結晶化された成形形状に戻る所謂形状記憶の特性を持ち、加熱前と加熱後とで形状を変化させることができるPETシートの成形品を製造する。

【構成】 発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシート1を予備加熱し軟化させた後、加熱金型3により成形すると同時に所定の結晶化度にまで結晶化させ、その後、冷却型4により冷却し成形する結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法で、加熱金型3と冷却型4とを異なった型面形状にしておいて、冷却型4によって加熱金型3による成形形状とは異なった形状に成形する。予備加熱は結晶化度が18%を越えないように加熱し、加熱金型3による成形で結晶化度20~25%に結晶化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシートを予備加熱し軟化させた後、加熱金型により成形すると同時に所定の結晶化度にまで結晶化させ、その後、冷却型により冷却し成形する結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法であつて、加熱金型と冷却型とが異なった型面形状をなし、冷却型によって加熱金型による成形形状とは異なった形状に成形することを特徴とする結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法。

【請求項2】 発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシートを、結晶化度18%を越えないように予備加熱し、加熱金型による成形で結晶化度20～25%に結晶化させる請求項1に記載の結晶性ポリエチレンテレフタレートの成形方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、発泡もしくは非発泡の結晶性ポリエチレンテレフタレートシートの成形方法に関し、より詳細にはポリエチレンテレフタレートシートを結晶化によって耐熱性を付加させて容器等の所定形状に成形するための成形方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】結晶性ポリエチレンテレフタレートシート（以下、ポリエチレンテレフタレートをPETとする）の熱成形方法は既知されており、一般には加熱金型と冷却型とによる2段階成形方法である。その成形方法の概略を説明すると次のとおりである。

【0003】図1に示すように、先ず、素材シートを予備加熱し軟化させた後、結晶化を促進させる温度以上に加熱した加熱金型により所定形状に成形するとともに結晶化させ、その後に冷却型により冷却する。前記の予備加熱には、非接触のオープン加熱方式または加熱板に挟んで加熱する熱板加熱方式が多く利用されている。

【0004】ところで、結晶性発泡PETシートおよび結晶性非発泡PETシートは、共に結晶化度（%）が耐熱温度に影響することは知られており、前記の成形においては金型温度と接圧時間により結晶化度が変化する。

【0005】現在、結晶性非発泡PETシートの場合には、約160℃で約4秒間、また結晶性発泡PETシートの場合には、180℃で約8秒間加熱して結晶化させることが行なわれており、これにより結晶化度20%～25%に結晶化させて耐熱性を向上させることとしている。

【0006】そして、加熱成形され結晶化したPETシートは、後続の工程で冷却することによりその成形形状を保つことが必要になる。すなわち、自然冷却も可能ではあるが、冷却されるまでに変形を起すことがあること、また成形サイクルに時間がかかる等の問題があるこ

とから、加熱金型と同じ型面形状の冷却型を使用し、約30℃～40℃以下の温度で冷却し成形することにより、加熱金型による成形形状をそのまま保つのが普通であり、前記の冷却型による成形形状を加熱金型による成形形状とは異なった形状にすることは全く考えられていない。

【0007】そこで、本発明者が着目したのは、加熱成形し結晶化させたPETシートが未だ冷却されない間に、加熱金型とは異なった形状の冷却型で成形すると、成形品としてどのような特性を持つかということである。

【0008】すなわち、これについて種々検討の結果、加熱成形し結晶化させたPETシートの成形品を、該シートが未だ冷却されない間に加熱金型とは別の型面形状の冷却型で冷却しつつ成形した場合、加熱金型による成形形状とは異なった成形品が得られるが、この成形品を再加熱すると、徐々に結晶化された形状に戻る、所謂形状記憶成形品になることを知見するに至ったものである。

【0009】本発明は、この知見に基いてなしたもので、前記の特殊な性質を持った成形品を得る製造方法を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する本発明は、発泡もしくは非発泡の結晶性PETシートを予備加熱し軟化させた後、加熱金型により成形すると同時に所定の結晶化度にまで結晶化させ、その後、冷却型により冷却し成形する結晶性PETシートの成形方法であつて、加熱金型と冷却型とが異なった型面形状をなし、冷却型によって加熱金型による成形形状とは異なった形状に成形することを特徴とする。

【0011】前記の加熱金型と冷却型の型面形状は、通常、基本形状は略同一にして部分的に異なった形状とする。

【0012】前記の成形方法において、予備加熱は、オープン加熱あるいは熱板による直接加熱のいずれでもよいが、結晶化度が18%を越えないように加熱し、また加熱金型による成形は、従来と同様に加熱金型を結晶化を急速に促進させることができる温度に加熱しておいて、結晶化度が20～25%の範囲になるように加熱成形する。

【0013】

【作用】本発明の成形方法においては、冷却型が加熱金型とは異なった型面形状、例えば基本形状は略同一で部分的に異なった型面形状をなしており、この冷却型によって加熱金型による成形形状とは異なった形状に成形するものであり、これにより加熱金型による結晶化された成形形状とは異なった形状の成形品が得られる。しかもこの成形品は、これを再加熱することにより、加熱前の形状とは異なって加熱金型による結晶化された成形形状

に戻るように変形する。

【0014】例えば、加熱金型による加熱成形により、成形品の底面や側面に凹凸を有する形状に成形し、その後の冷却成形において前記の凹凸を潰した形状に成形し、この成形品は、通常状態では前記の凹凸が潰された形に保持されるとともに、これを例えば90～100℃程度に加熱すると、前記の凹凸が明瞭に浮び上ることになる。

【0015】

【実施例】次に本発明の1実施例をその使用装置とともに図面に基いて説明する。

【0016】図1は、本発明の成形方法の実施における工程説明図であり、素材シートである結晶性のPETシート(1)を予備加熱する予熱装置(2)と、この予熱装置(2)で予備加熱されたPETシート(1)を成形する加熱金型(3)と、加熱金型(3)で成形されたPETシート(1)を冷却する冷却型(4)とが、シートの搬送方向に沿って等間隔で配置されており、巻反から供給されるPETシート(1)を適当な搬送手段により成形サイクルに合せて間欠送行させながら、前記予熱装置(2)、加熱金型(3)および冷却型(4)による各工程において、PETシート(1)に対し順次予備加熱、加熱成形と結晶化、および冷却成形を行なうようになっている。

【0017】予熱装置(2)は、PETシート(1)の上下に対向して配置された一对の熱板(21)(22)よりなり、この両熱板(21)(22)は、後述する加熱金型(3)により1回の成形がなされる面積全体をカバーして加熱できる大きさに形成されている。

【0018】加熱金型(3)は、PETシート(1)の上下に対向して配置された雌雄一对の金型(31)(32)よりなり、予備加熱されたPETシート(1)を所定の容器形状に加熱成形できるようになっている。

【0019】冷却型(4)は、加熱金型と同様にPETシート(1)の上下に対向して配置された雌雄一对の型(41)(42)よりなり、成形されたPETシート(1)を冷却成形するものである。

【0020】前記の加熱金型(3)と冷却型(4)の型面形状は、基本形状は略同一であるが、部分的には異なった形状をなしている。例えば、加熱金型(3)が型面の所要個所に凹凸模様あるいは文字やマーク等の凸状表示を形成する凹部(3a)を有する形状をなし、他方、冷却型(4)の型面が、前記凹部(3a)との対応位置に凹凸模様や凸状表示を形成するための凹部を有さない形状とされる。

【0021】そして、上記の工程による結晶性発泡PETシートの成形は、概略下記のように行なわれる。

【0022】素材シートが発泡PETシートの場合、厚み1～5mm、発泡倍率2～15倍の結晶性発泡PETシートが好適に用いられる。すなわち、発泡PETシ

ト(1)の厚みが1mm未満になると、2次発泡の程度にもよるが、充分な厚みを持った成形品を得ることができないおそれがあり、また5mmを越えると発泡PETシート(1)の持つ断熱性により内部まで十分に加熱することができないおそれがある。

【0023】前記の発泡PETシート(1)は、先ず予熱装置(2)による予備加熱工程に搬送し供給する。この予備加熱工程では、上下一对の熱板(21)(22)を発泡PETシート(1)の両面に押し当てて、結晶化度が18%を越えないように予備加熱を行なう。

【0024】すなわち、PETシート(1)の熱変形温度は76℃であり、また加熱温度が約150℃を越えると、結晶化が急速に促進されるという性質を有しているので、前記熱板(21)(22)の加熱温度は前記の結晶化を急速に促進させる温度より低い130～150℃、好ましくは140℃程度とする。またこの予備加熱の時間は、シートの厚みや発泡倍率によって結晶化度が18%を越えないように成形サイクルに合せて設定される。

【0025】この予備加熱の後、発泡PETシート(1)の予備加熱された部分を、次の加熱金型(3)による成形工程に搬送して、図2(A)のように結晶化を急速に促進させることができる温度以上に加熱した上下一对の金型(31)(32)を閉じることにより、所定の形状に加熱し成形するとともに、成形された発泡PETシート(1)の結晶化を促進させて、結晶化度20～25%に結晶化させる。

【0026】この加熱金型(3)の加熱温度と成形時間は、素材シートの厚み等によっても異なるが、発泡PETシートの場合、170～190℃、好ましくは180℃で約8分間である。すなわち、型閉じから型開き、およびシート搬送までの1成形サイクル約8分である。なお、結晶性非発泡PETシートの場合は、155～165℃、好ましくは160℃で約4分間、すなわち1成形サイクル約4分間位が好適である。

【0027】しかして、この加熱金型(3)の型面の所要個所、例えば成形品である容器の底部あるいは側壁に相当する部分に、凹凸模様あるいは文字やマーク等を凸状表示を形成するための凹部(3a)が形成されている場合、発泡PETシート(1)の成形された部分(1a)には前記凹部(3a)に対応した凹凸模様あるいは凸状表示(11)が形成されることになる。

【0028】次に、加熱成形され結晶化された発泡PETシート(1)の成形部分(1a)を冷却型(4)による冷却工程に搬送し、前記成形部分(1a)を冷却型(4)の上下一对の型(41)(42)により冷却しつつ成形する。この冷却型(4)は約30℃～40℃もしくはそれ以下の温度にしておいて冷却し成形する。

【0029】この際、冷却型(4)の型面が、容器としての基本形状は加熱金型(3)と略同一で、前記凹部

(3a) との対応位置に凹凸模様や凸状表示(11)を形成するための凹部を有さない形状をなしていると、図2(B)のごとく加熱金型(3)により形成された部分(1a)が冷却型(4)の両型(41)(42)間に不都合なく嵌め合されるとともに、加熱金型(3)による成形形状とは異なり、凹部(3a)により形成された凹凸模様や凸状表示(11)が押し潰された形に形成されることになる。

【0030】この後、次のトリミングの工程に送り、不要部分を取り除けば目的とする成形品(10)が得られる。

【0031】こうして得られた成形品(10)は、加熱金型(3)の凹部(3a)により形成された凹凸模様や凸状表示(11)が冷却型(4)により押し潰された状態であるが(図3)、これを例えば90℃以上に加熱すると、加熱成形され結晶化された成形形状に戻るように変化して、図4のように成形品(10)に凹凸模様あるいは文字等の凸状表示(11)が浮き上り、明瞭に現われることになる。

【0032】なお、上記の実施例においては、加熱金型(3)による成形において凹凸模様や凸状表示(11)を有する成形形状にし、冷却型(4)でその凹凸模様や凸状表示(11)を押し潰した形に成形する場合を示したが、これとは逆に、加熱金型(3)による成形段階では、成形品の側壁や底面に凸状表示や凹凸模様を有さない形状に成形しておいて、後の冷却型(4)による冷却成形において、凸状表示や凹凸模様を形成するように成形することもできる。

【0033】この場合、成形品(10)は、図5のように通常状態では凸状表示や凹凸模様(12)がそのまま明瞭に現われているが、これを例えば90℃以上に加熱すると、上記の実施例とは逆に図6のように凸状表示や凹凸模様(12)が消滅する方向に変形することになる。

【0034】ところで、前記のように成形される結晶性PETシート(1)よりなる容器等の成形品(10)は、特にその耐熱性を利用して、例えば電子レンジで内容物をそのまま加熱して食する食品容器として好適に使用される。この容器の側面や底面(特に内面において)凸状表示や凹凸模様による凹凸(12)が存すると、内容物を食する際に邪魔になるが、前記した本発明の方法により、例えば図5のように冷却型で凹凸模様や凸状表示の凹凸(12)が生じるように成形されていると、通常時は凸状表示や凹凸模様が現われて、良好な表示効果や装飾効果を発揮できる一方、これを加熱することによって凸状表示や凹凸模様の凹凸がある程度消滅する方向に変化して凹凸が目立たなくなり、内容物を食し易くなる。

【0035】(実施例) 厚み1.6mm、結晶化度8%、発泡倍率の5.2倍、密度25g/cm³の発泡P

ETシートを、図1に示す工程において間欠送行させ、まず140℃に加熱された一对の熱板で挟んで6.6秒間予備加熱を行なった。予備加熱後の厚みは2.3mm、結晶化度は13%であった。

【0036】次に、予備加熱された発泡PETシートを、180℃に加熱された加熱金型の一対の金型間(クリアランス2mm)に搬送して所定のトレイ形状に成形するとともに、トレイ底面もしくは側面に文字等の凸状表示を有するように成形した。またこのとき発泡PETシートの結晶化が急速に進行して結晶化度は22%となった。型閉じによるプレス時間は予備加熱時間と同じ6.6秒とし、型閉じから型開き、シート搬送までの1成形サイクルを8秒とした。また成形、結晶化後のシートの厚みは2.6mmであった。

【0037】次に上記形状に成形された発泡PETシートを、前記加熱金型と基本的には同じ形状で、かつ前記の加熱金型における凸状表示に相当する凹部を有さない型面形状をなす30℃の温度の冷却型により、前記の加熱金型と同じ成形サイクルで1サイクル8秒でプレス(6.6秒)冷却して成形し、凸状表示を押し潰した形に成形した。この冷却後、次の工程で所定の長さに切断しトリミングしてトレイ形状の容器を得た。

【0038】この成形品の容器は、加熱金型により成形された文字等の凸状表示が押し潰された状態であった。この容器を90℃に加熱したところ、この凸状表示が浮き上り、加熱金型による成形時の凸状表示に近い状態(50%~80%)まで浮き上り、明瞭なものになった。

【0039】

【発明の効果】上記したように本発明の成形方法によれば、ある温度に加熱することにより加熱成形され結晶化された成形形状に戻る所謂形状記憶の特性を持ち、加熱前と加熱後とで形状を変化させることができるPETシートの成形品、例えば文字等の凸状表示や凹凸模様等の形状を変化させることができる特殊な成形品を得ることができる。

【0040】それゆえ、例えばPETシートの成形容器として、底部や側面に凸状表示や凹凸模様を設けておいて、通常状態は表示効果や装飾効果に優れるとともに、内容物の保護を良好にし得る一方、加熱後は前記凸状表示や凹凸模様を消去できて内容物である食品等を食べ易くした容器、あるいは凸状表示を潰した形に成形しておいて、ある温度に加熱した時にその凸状表示が浮き出るようにして、これにより示温効果を持たせるようにした容器等を容易に提供することができる。

【0041】もちろん、加熱前後で形を変化させることができる点を利用した他の種々の用途の成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の成形方法を実施するための成形工程を

例示する工程説明図である。

【図2】加熱金型による成形状態（A）と冷却型による成形状態（B）とを拡大して示す断面図である。

【図3】本発明の成形方法により得られた成形品を例示する斜視図である。

【図4】同上の成形品を加熱した後の斜視図である。

【図5】本発明の成形方法により得られた成形品の他の例を示す斜視図である。

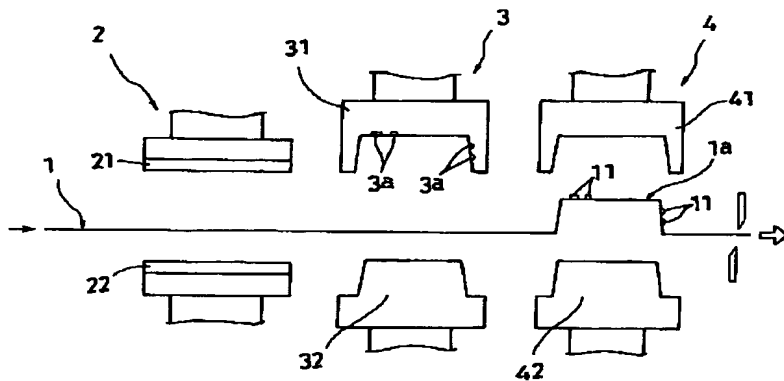
【図6】同上の成形品を加熱した後の斜視図である。

【符号の説明】

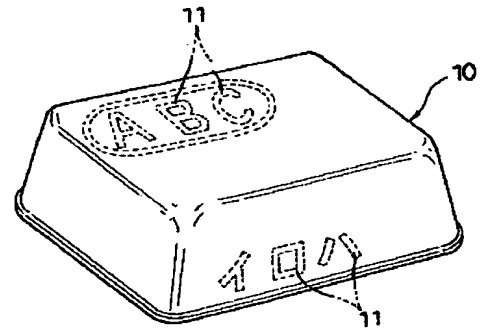
- * (1) PETシート
 (1a) 成形部分
 (2) 予熱装置
 (3) 加熱金型
 (3a) 凹部
 (4) 冷却型
 (10) 成形品
 (11) 凸状表示
 (12) 凹凸

* 10

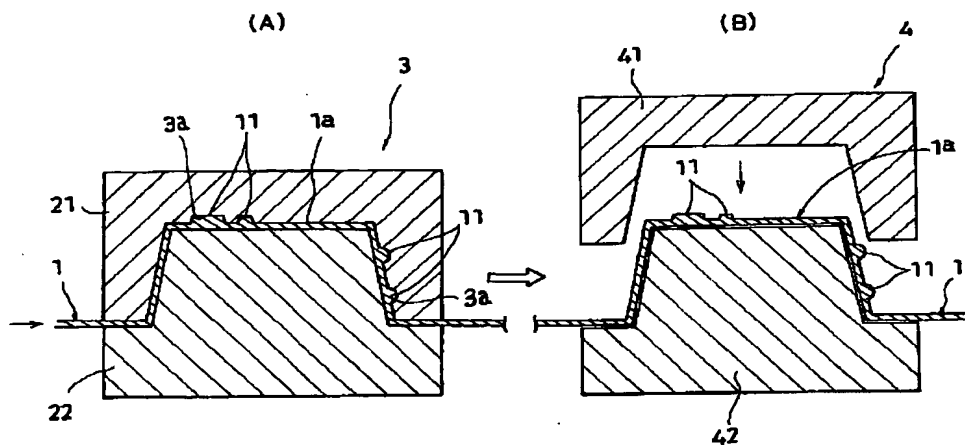
【図1】



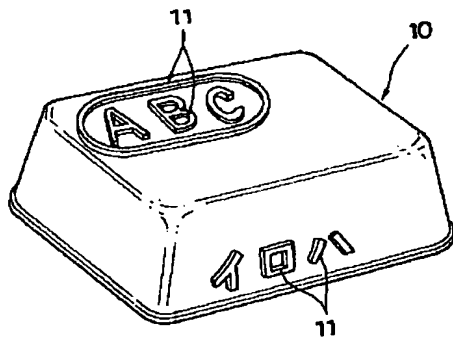
【図3】



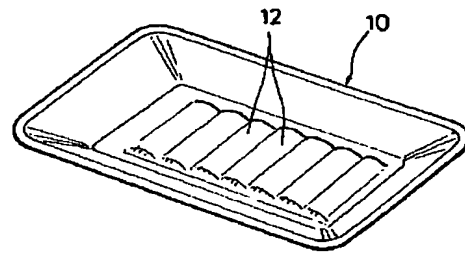
【図2】



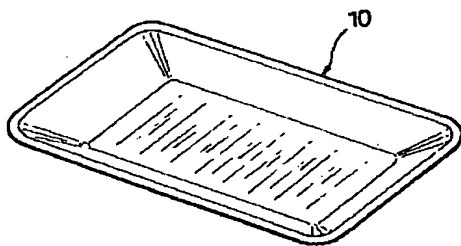
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成4年2月28日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】この加熱金型（3）の加熱温度と成形時間

は、素材シートの厚み等によっても異なるが、発泡PETシートの場合は、170～190℃、好ましくは180℃で約8秒間である。すなわち、型閉じから型開き、およびシート搬送までの1成形サイクル約8秒である。なお、結晶性非発泡PETシートの場合は、155～165℃、好ましくは160℃で約4秒間、すなわち1成形サイクル約4秒間位が好適である。